(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) **1-0027989**

(51)[7] **C22C 38/00**; C22C 38/14; C22C 38/12; C21D 9/48

(13) **B**

(21) 1-2016-00121
(22) 08/07/2014
(86) PCT/JP2014/003613 08/07/2014
(87) WO 2015/008454 A1 22/01/2015
(30) 2013-148126 17/07/2013 JP
(45) 25/04/2021 397
(43) 25/04/2016 337A
(73) JFE Steel Corporation (JP)
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan
(72) SAITO, Hayato (JP); NAKAGAWA, Yusuke (JP); KOJIMA, Katsumi (JP); NAKAMARU, Hiroki (JP).
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) TẤM THÉP DÙNG LÀM LON VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề xuất tấm thép dùng làm lon có khả năng kéo tốt và độ bền uốn ưu việt của phần thân lon đối với áp suất bên ngoài, và phương pháp sản xuất tấm thép này. Tấm thép dùng làm lon chứa C: 0,0030% hoặc lớn hơn và 0,0100% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và 1,0% hoặc nhỏ hơn, P: 0,030% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,100% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn, Nb: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,050% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên. Các hàm lượng của C và Nb thỏa mãn $0,10 \leq ([Nb]/92,9)/([C]/12) < 0,60$, độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn, và môđun đàn hồi trung bình là 210 GPa hoặc lớn hơn. Tấm thép dùng làm lon thu được bằng cách cán nguội tấm thép đã cán nóng ở sự giảm cán là 85% hoặc lớn hơn và thực hiện ủ ở nhiệt độ kết tinh lại hoặc lớn hơn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm lon phù hợp làm vật liệu của vật chứa dạng lon được sử dụng làm lon thực phẩm và lon đồ uống và phương pháp sản xuất tấm thép này. Cụ thể, sáng chế đề cập đến tấm thép dùng làm lon có khả năng kéo và độ bền uốn ưu việt của phần thân lon đối với áp suất bên ngoài và phương pháp sản xuất tấm thép này. Theo đó, tấm thép dùng làm lon, theo sáng chế, hữu ích khi áp dụng để làm lon hai mảnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Từ góc độ giảm tải môi trường và giảm chi phí trong những năm gần đây, việc giảm sử dụng các tấm thép dùng làm lon thực phẩm và lon nước giải khát được yêu cầu, vì vậy việc giảm độ dày của tấm thép được thúc đẩy dù là lon hai mảnh hoặc lon ba mảnh. Cùng với đó, sự biến dạng của thân lon do các ngoại lực được áp dụng khi xử lý trong quá trình sản xuất lon và các bước vận chuyển và mua bán và sự biến dạng uốn của phần thân lon do tác động của áp suất bên trong lon khi khử trùng bằng nhiệt của các chất bên trong được xem là các vấn đề cần giải quyết.

Thông thường, độ bền của tấm thép được tăng cường để cải thiện tính chống biến dạng uốn của phần thân lon. Tuy nhiên, khi độ bền (YP) tăng lên bằng cách tăng độ bền của tấm thép, khả năng định hình bị suy giảm và xuất hiện vấn đề trong bước sản xuất lon. Đó là, khả năng định hình thường bị suy giảm do việc tăng độ bền của tấm thép. Kết quả là, các vấn đề như các nếp nhăn chỗ thắt và các vết nứt mép tăng lên khi tạo thành chỗ thắt và việc tạo thành mép sau đó được thực hiện sau khi tạo thành phần thân lon và có vấn đề là "tai" trở nên lớn khi kéo lon hai mảnh do tính không đẳng hướng của vật liệu. Như được mô tả ở trên, việc tăng độ bền của tấm thép không phải lúc nào cũng phù hợp để làm phương pháp bù đắp cho sự suy giảm của tính chống biến dạng uốn được kèm với sự giảm độ dày của tấm thép.

Mặt khác, hiện tượng uốn của phần thân lon xảy ra do sự suy giảm độ cứng của thân lon do sự giảm độ dày của phần thân lon. Do đó, để cải thiện tính chống biến

dạng uốn, phương pháp được xem xét, trong đó độ cứng được cải thiện bằng cách tăng môđun đàn hồi của bản thân tấm thép. Cụ thể, đối với lon hai mảnh, hướng theo chu vi của thân lon sau khi tạo thành không trở thành hướng cụ thể của tấm thép và, do đó, môđun đàn hồi phải được cải thiện đồng đều trong mặt phẳng tấm thép.

Có sự liên quan chặt chẽ giữa môđun đàn hồi của sắt và sự định hướng. Nhóm định hướng (α-sợi) có hướng <110>, được phát triển bằng cách cán, song song với hướng cán cụ thể làm tăng môđun đàn hồi theo hướng 90° so với hướng cán, và nhóm định hướng (γ-sợi) có hướng <111> song song với hướng bình thường đến bề mặt tấm có thể làm tăng môđun đàn hồi theo hướng 0°, 45°, và 90° so với hướng cán lên đến khoảng 220 GPa. Mặt khác, khi sự định hướng tấm thép không thể hiện sự sắp xếp theo sự định hướng cụ thể, nghĩa là, kết cấu là ngẫu nhiên, môđun đàn hồi của tấm thép là khoảng 205 GPa.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ tấm thép dùng cho vật chứa có độ cứng cao, mà là tấm thép được cán có chứa, trên cơ sở phần trăm khối lượng, C:0,0020% hoặc nhỏ hơn, P:0,05% hoặc nhỏ hơn, S: 0,008% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,005% đến 0,1%, N: 0,004% hoặc nhỏ hơn, từ 0,1% đến 0,5% của ít nhất một trong số các nguyên tố Cr, Ni, Cu, Mo, Mn và Si trong tổng số, và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên, mà có vi cấu trúc có tỷ lệ trục chính đối với trục nhỏ của hạt tinh thể là 4 hoặc lớn hơn, và có môđun tối đa của độ đàn hồi là 230000 MPa hoặc lớn hơn. Hơn nữa, phương pháp tăng cường độ cứng của tấm thép được bộc lộ, trong đó sau khi thép có hợp phần hóa học được mô tả ở trên được cán nguội và được ủ, kết cấu cán bền được tạo thành bằng cách thực hiện bước cán nguội thứ hai ở sự giảm cán là 50% hoặc lớn hơn để tăng môđun đàn hồi theo hướng 90° so với hướng cán.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ phương pháp sản xuất tấm thép cho vật chứa, trong đó thép có chứa, trên cơ sở phần trăm khối lượng, C: 0,0020% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,5% hoặc nhỏ hơn, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,008% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,005% đến 0,1%, N: 0,004% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên được trải qua bước cán nóng và tẩy gỉ thông thường, bước cán nguội ở sự giảm cán là 60% hoặc lớn hơn được thực hiện và, sau đó, bước ủ không được thực hiện nữa.

Tài liệu sáng chế 3 bộc lộ phương pháp sản xuất tấm thép cho vật chứa, trong đó thép chứa, trên cơ sở tỷ lệ khối lượng, C: 0,003% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,1% hoặc

nhỏ hơn, Mn: 0,4% hoặc nhỏ hơn, S: 0,015% hoặc nhỏ hơn, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,01% đến 0,1%, N: 0,005% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên được cán nóng ở nhiệt độ là nhiệt độ biến đổi Ar_3 hoặc nhỏ hơn dưới ít nhất tổng sự giảm cán là 50% hoặc lớn hơn, bước tẩy gỉ và cán nguội ở 50% hoặc lớn hơn được thực hiện và, sau đó, bước ủ được thực hiện ở 400°C hoặc cao hơn và nhiệt độ kết tinh lại hoặc thấp hơn. Phương pháp làm tăng trị số của môđun tối đa của độ đàn hồi trong mặt phẳng được bộc lộ, trong đó kết cấu cán được tạo thành theo sự gia tăng khi giảm cán của bước cán nguội. Theo đó, nhiệt độ kết tinh lại ở đây được quy định là nhiệt độ mà tại đó độ kết tinh lại trở thành 10%, trong đó sự thay đổi trong kết cấu theo quá trình kết tinh lại là khó quan sát thấy.

Tài liệu sáng chế 4 bộc lộ tấm thép dùng làm lon có độ bền cao, có chứa, trên cơ sở phần trăm khối lượng, C: 0,003% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,02% hoặc nhỏ hơn, Mn: từ 0,05% đến 0,60%, P: 0,02% hoặc nhỏ hơn, S: 0,02% hoặc nhỏ hơn, Al: từ 0,01% đến 0,10%, N: từ 0,0010% đến 0,0050%, Nb: từ 0,001% đến 0,05%, B: từ 0,0005% đến 0,002%, và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên, mà ở trong phần trung tâm độ dày tấm, (cường độ tích lũy ở hướng {112}<110> / cường độ tích lũy ở hướng ({111 }<112>) ≥ 1,0 được giữ, độ bền căng theo hướng 90° so với hướng cán là từ 550 đến 800 MPa, và môđun đàn hồi theo hướng 90° so với hướng cán là 230 GPa hoặc lớn hơn.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế:

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn patent chưa xét nghiệm Nhật Bản số 6-212353

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn patent chưa xét nghiệm Nhật Bản số 6-248332

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn patent chưa xét nghiệm Nhật Bản số 6-248339

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn patent chưa xét nghiệm Nhật Bản số 2012-107315

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, các vấn đề sau đây được đề cập trong các công nghệ được mô tả ở trên trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 có vấn đề là khả năng định hình chỗ thắt và khả năng định hình mép suy giảm do sự kéo dài lớn của bước cán thứ hai ở sự giảm cán là 50% hoặc lớn hơn. Ngoài ra, có vấn đề là chỉ có kết cấu cán được phát triển, tính không đẳng hướng được tăng cường và, do đó, khả năng kéo bị suy giảm.

Tài liệu sáng chế 2 có vấn đề là thép khi cán nguội có độ bền quá cao và độ dẻo thấp và, do đó, khả năng kéo sâu là kém hơn. Ngoài ra, có vấn đề là khả năng định hình chỗ thắt và khả năng định hình mép bị suy giảm.

Tài liệu sáng chế 3 có vấn đề là chỉ có kết cấu cán được phát triển, tính không đẳng hướng được tăng cường và, do đó, khả năng kéo bị suy giảm như đối với tài liệu sáng chế 1. Đồng thời, có vấn đề là độ dẻo thấp và khả năng định hình chỗ thắt và khả năng định hình mép thấp do bước ủ được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ kết tinh lại.

Tài liệu sáng chế 4 có vấn đề là mặc dù khả năng định hình thu được vào việc kéo dài được yêu cầu của lon ba mảnh bằng cách ủ phục hồi, có vấn đề là không thể áp dụng vào sử dụng, như, lon hai mảnh, mà khả năng định hình mạnh được yêu cầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được thực hiện khi xem xét các trường hợp như vậy. Mục đích nhằm giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên trong lĩnh vực kỹ thuật và tạo ra tấm thép dùng làm lon có khả năng kéo tốt và độ bền uốn ưu việt của phần thân lon đối với áp suất bên ngoài trong khi độ cứng đủ được duy trì và phương pháp sản xuất tấm thép này.

Giải quyết vấn đề

Các tác giả đã tiến hành nghiên cứu chuyên sâu để giải quyết các vấn đề được mô tả ở trên. Kết quả là, phát hiện ra việc sản xuất tấm thép dùng làm lon có độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn, có khả năng kéo ưu việt, có môđun đàn hồi trung bình là 210 hoặc lớn hơn, và có độ bền uốn ưu việt của phần thân lon đối với áp suất bên

ngoài có thể đạt được bằng cách tối ưu hóa hợp phần hóa học, điều kiện cán nóng, điều kiện cán nguội và điều kiện ủ.

Sáng chế được thực hiện trên cơ sở của các phát hiện được mô tả ở trên và các ý chính của sáng chế được mô tả ở dưới.

(1) Tấm thép dùng làm lon chứa, phần trăm tính theo cơ sở khối lượng, C: 0,0030% hoặc lớn hơn và 0,0100% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và 1,0% hoặc nhỏ hơn, P: 0,030% hoặc nhỏ hơn, S:0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,100% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn, Nb: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,050% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên, các hàm lượng của C và Nb thỏa mãn công thức (1), độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn, và môđun đàn hồi trung bình là 210 GPa hoặc lớn hơn,

$0,10<([Nb]/92,9)/([C]/12)<0,60$ Công thức (1)

[Nb] và [C] lần lượt là các hàm lượng (phần trăm tính theo khối lượng) của Nb và C.

(2) Tấm thép dùng làm lon có chứa, phần trăm tính theo cơ sở khối lượng, C: 0,0030% hoặc lớn hơn và 0,0100% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và 1,0% hoặc nhỏ hơn, P: 0,030% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,100% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn, Nb: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,050% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên, các hàm lượng của C và Nb thỏa mãn công thức (1), độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn, môđun đàn hồi trung bình là 210 GPa hoặc lớn hơn, kết cấu được đo đối với mặt phẳng ở một phần tư độ dày tấm có cường độ tích lũy ở hướng $\phi_1=30°$, $\Phi=55°$, và $\phi_2=45°$, trên sự biểu diễn góc Euler của cơ sở Bunge, là 6,0 hoặc lớn hơn và, cường độ tích lũy trung bình ở hướng ($\phi_1=0°$, $\Phi=0°$ đến 35°, và $\phi_2=45°$) là 3,0 hoặc lớn hơn và 10,0 hoặc nhỏ hơn,

$0,10\leq([Nb]/92,9)/([C]/12)<0,60$ Công thức (1)

[Nb] và [C] lần lượt là các hàm lượng (phần trăm tính theo khối lượng) của Nb và C.

(3) Tấm thép dùng làm lon, theo mục (1) hoặc (2) nêu trên, trong đó tấm thép bao gồm ferit có kích thước hạt ferit trung bình nhỏ hơn 7μm.

(4) Tấm thép dùng làm lon theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3) nêu trên, trong đó tấm thép còn chứa, phần trăm tính theo cơ sở khối lượng, ít nhất một nguyên tố được chọn từ Ti: 0,020% hoặc nhỏ hơn và Mo: 0,020% hoặc nhỏ hơn.

(5) Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm lon, bao gồm các bước là gia nhiệt phôi thép có hợp phần hóa học theo mục (1) hoặc (2) nêu trên ở nhiệt độ nung nóng là 1100°C hoặc cao hơn, bước cán nóng ở nhiệt độ kết thúc là từ 800°C đến 950°C, bước cuộn ở nhiệt độ cuộn là từ 500°C đến 700°C, bước thực hiện tẩy gỉ, bước cán nguội ở sự giảm cán là 85% hoặc lớn hơn, và bước ủ ở nhiệt độ kết tinh lại hoặc cao hơn.

(6) Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm lon, bao gồm các bước là gia nhiệt phôi thép có hợp phần hóa học theo mục (1) hoặc (2) nêu trên ở nhiệt độ nung nóng là 1100°C hoặc cao hơn, bước cán nóng ở nhiệt độ kết thúc là từ 800°C đến 950°C, bước cuộn ở nhiệt độ cuộn là từ 500°C đến 700°C, bước thực hiện tẩy gỉ, bước cán nguội ở sự giảm cán là 85% hoặc lớn hơn và 93% hoặc nhỏ hơn, và bước ủ ở nhiệt độ kết tinh lại hoặc cao hơn.

Theo đó, trong bản mô tả, mỗi thuật ngữ "%" thể hiện thành phần trong thép là "phần trăm tính theo khối lượng".

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, tấm thép dùng làm lon có độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn và môđun đàn hồi trung bình đối với hướng cán, hướng ở 45° so với hướng cán, và hướng vuông góc với hướng là 210 GPa hoặc lớn hơn. Hơn nữa, khi tấm thép dùng làm lon theo sáng chế được sử dụng, thân lon có độ bền uốn của phần thân lon đối với áp suất bên ngoài cao hơn so với trị số tham chiếu (khoảng 1,5 kgf / cm^2) được quy định bởi các nhà sản xuất lon và nước giải khát có thể được sản xuất dễ dàng. Do đó, theo sáng chế, độ cứng của thân lon được sử dụng làm lon thực phẩm, lon nước giải khát, và lon chứa tương tự được cải thiện, độ dày của tấm thép có thể được giảm thêm, việc tiết kiệm tài nguyên và giảm chi phí có thể đạt được, và do đó, tạo ra các hiệu quả công nghiệp đáng kể.

Đồng thời, tấm thép dùng làm lon, theo sáng chế, có khả năng kéo tốt trong khi độ cứng đủ được duy trì và, ngoài ra, khả năng định hình ưu việt thể hiện khi tạo từngchỗ thắt được thực hiện sau khi việc tạo thành phần thân lon và việc tạo thành mép sau đó. Tấm thép dùng làm lon, theo sáng chế, có khả năng kéo tốt cần thiết cho việc tạo thành lon hai mảnh và, ngoài ra, phù hợp cho, cụ thể là lon hai mảnh do môđun đàn hồi trong tấm thép theo hướng phẳng là cao trên trung bình và độ bền uốn của phần thân lon có thể được tăng cường. Điều này là do khi làm vật chứa, ví dụ, lon hai mảnh, mà bao gồm việc kéo, hướng cụ thể bất kỳ của tấm thép không trở thành hướng thân lon sau khi sản xuất lon và, do đó, để tăng độ bền uốn của phần thân lon, môđun đàn hồi trong tấm thép theo hướng phẳng phải được tăng lên trên trung bình.

Sau đó, phạm vi áp dụng của tấm thép theo sáng chế không bị giới hạn vào lon kim loại khác nhau và việc áp dụng cho phạm vi rộng bao gồm lon dùng cho các pin khô, các thiết bị điện gia dụng và các bộ phận điện khác nhau, các phụ tùng ô tô, và các ứng dụng tương tự có thể được mong đợi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết ở dưới.

Tấm thép dùng làm lon, theo sáng chế, có hợp phần hóa học chứa, phần trăm tính theo cơ sở khối lượng, C: 0,0030% hoặc lớn hơn và 0,0100% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn:0,10% hoặc lớn hơn và 1,0% hoặc nhỏ hơn, P: 0,030% hoặc nhỏ hơn, S:0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,010% hoặc lớn hơn và0,100% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn, Nb: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,050% hoặc nhỏ hơn, và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên, trong đó các hàm lượng của C và Nb thỏa mãn công thức (1), độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn, và môđun đàn hồi trung bình được tính toán đối với hướng cán, hướng ở 45° so với hướng cán, và hướng vuông góc với hướng cán là 210 GPa hoặc lớn hơn. Theo đó, tấm thép dùng làm lon, theo sáng chế, có thể được sản xuất bằng cách gia nhiệt phôi thép có hợp phần hóa học được mô tả ở trên ở nhiệt độ nung nóng là 1100°C hoặc cao hơn, bước thực hiện cán nóng ở nhiệt độ kết thúc là từ 800°C đến 950°C, bước thực hiện cuộn ở nhiệt độ cuộn là từ 500°C đến700°C, bước thực hiện tẩy gỉ, bước thực hiện cán nguội ở sự giảm cán là 85% hoặc lớn hơn, và bước thực hiện ủ ở nhiệt độ kết tinh lại hoặc cao hơn.

Để bắt đầu, hợp phần hóa học của tấm thép dùng làm lon, theo sáng chế, sẽ được mô tả.

C: 0,0030% hoặc lớn hơn và 0,0100% hoặc nhỏ hơn.

Cacbon là nguyên tố quan trọng đặc biệt trong sáng chế. Độ cứng được tăng lên bởi các hạt tinh thể được làm mịn do NbC và dung dịch rắn C, và hơn nữa, kết cấu của sự định hướng (001) [1-10] đến (112) [1-10] (ϕ_1=0°,Φ =0° đến 35°, và ϕ_2=45°, trên sự biểu diễn góc Euler của cơ sở Bunge), mà là một phần của (α-sợi) được phát triển để làm tăng môđun đàn hồi. Để thu được các hiệu quả này, C cần được quy định là 0,0030% hoặc lớn hơn. Cụ thể, từ góc độ của hiệu quả làm tăng độ cứng do các hạt tinh thể được làm mịn, 0,0040% hoặc lớn hơn được ưu tiên. Mặt khác, nếu hàm lượng C lớn hơn 0,0100%, kết cấu của sự định hướng (001) [1-10] đến (112) [1-10] được phát triển quá mức và, ngoài ra, kết cấu của sự định hướng (111) [1-21](ϕ_1=30°, Φ =55°, và ϕ_2=45°, trên sự biểu diễn góc Euler củacơ sở Bunge) không được phát triển, vì vậy môđun đàn hồi trung bình bị giảm. Hơn nữa, tính không đẳng hướng được tăng cường và, do đó, tai trở nên lớn khi kéo và khả năng kéo bị suy giảm. Vì các lý do này, giới hạn trên của C được quy định là 0,0100%. Cụ thể, C tốt hơn được quy định là 0,0080% hoặc nhỏ hơn từ góc độ cải tiến môđun đàn hồi do sự phát triển của kết cấu của sự định hướng (111) [1-21].

Nb: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,050% hoặc nhỏ hơn.

Niobi là nguyên tố có vai trò quan trọng nhất trong sáng chế cùng với C. Nghĩa là, Nb có tác dụng làm cho vi cấu trúc của tấm cán nóng mịn, và ngoài ra, việc tạo thành NbC để làm các hạt tinh thể của tấm được ủ tốt qua hiệu quả ghim để góp phần vào sự gia tăng độ cứng. Đồng thời, Nb góp phần vào sự gia tăng độ cứng qua việc tăng cường kết tủa của chính NbC. Đồng thời, Nb góp phần vào sự phát triển của kết cấu của sự định hướng (111) [1-21] và sự định hướng từ (001) [1-10] đến (112)[1-10] bằng cách tạo thành các hạt tinh thể của tấm cán nóng mịn, vì vậy môđun đàn hồi trung bình tăng lên. Để thu được các hiệu quả này, Nb cần được quy định là 0,010% hoặc lớn hơn. Hơn nữa, Nb tốt hơn là được quy định bằng 0,015% hoặc lớn hơn. Mặt khác, nếu Nb lớn hơn 0,050%, sự tạo thành của NbC tăng, dung dịch rắn C giảm, kết cấu của sự định hướng từ (001) [1-10] đến (112) [1-10] không

phát triển, và môđun đàn hồi trung bình bị giảm. Ngoài ra, NbC tạo hạt thô dễ dàng và hiệu quả ghim bị giảm, vì vậy các hạt tinh thể của tấm ủ trở thành thô và độ cứng giảm. Do đó, giới hạn trên của Nb được quy định tốt hơn là 0,050%, 0,040% hoặc nhỏ hơn được ưu tiên, và tốt hơn nữa là 0,030%.

$0,10 \leq ([Nb]/92,9)/([C]/12) < 0,60$

[Nb] và [C] lần lượt là các hàm lượng (phần trăm tính theo khối lượng) của Nb và C.

Theo sáng chế, C và Nb có thể cải thiện độ cứng, môđun đàn hồi trung bình, và khả năng kéo thích hợp cho tấm thép dùng làm lon bằng cách quy định các hàm lượng tương ứng nằm trong phạm vi được xác định trước, và ngoài ra, điều chỉnh cân bằng. Khi ([Nb]/92,9)/([C]/12) nhỏ hơn 0,10, dung dịch rắn C trở nên quá mức, sự phát triển kết cấu của sự định hướng (111)[1-21] bị cản trở, và môđun đàn hồi trung bình bị giảm. Ngoài ra, kết cấu của sự định hướng từ (001) [1-10] đến (112) [1-10] phát triển quá mức, và tai khi kéo trở nên lớn, vì vậy khả năng kéo bị suy giảm.Khi ([Nb]/92,9)/([C] /12) là 0,60 hoặc lớn hơn, NbC tạo hạt thô dễ dàng và hiệu quả ghim giảm xuống, vì vậy các hạt tinh thể của tấm ủ là thô và độ cứng bị giảm.Ngoài ra, dung dịch rắn C bị giảm đáng kể, kết cấu sự định hướng từ (001) [1-10] đến (112) [1-10] không phát triển, sự cân bằng của tính không đẳng hướng thay đổi, tai khi kéo trở thành lớn, vì vậy khả năng kéo bị suy giảm. Theo đó, C và Nb cần thỏa mãn $0,10 \leq ([Nb]/92,9)/([C]/12) < 0,60$, và tốt hơn là $0,10 \leq ([Nb]/92,9)/([C]/12) < 0,40$.

Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn,

Bổ sung lượng lớn Si làm giảm khả năng xử lý bề mặt do nồng độ trên bề mặt tấm thép, và còn làm giảm tính chống mòn. Do đó, Si cần được quy định là 0,05% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là 0,02% hoặc nhỏ hơn.

Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và 1,0% hoặc nhỏ hơn

Mangan có tác dụng cải thiện độ cứng của tấm thép qua việc tăng cường dung dịch và tác dụng ngăn sự suy giảm độ dẻo nóng tạo ra do S được chứa trong thép qua sự tạo thành của MnS. Để thu được các hiệu quả này, cần bổ sung lượng Mn là 0,10% hoặc lớn hơn. Hơn nữa, Mn làm giảm nhiệt độ biến đổi Ar_3 và, do đó, các hạt tinh thể của tấm cán nóng được làm min. Do đó, Mn góp phần vào sự phát triển của kết cấu

của tấm ủ và có tác dụng cải thiện môđun đàn hồi trung bình. Từ góc độ này, tốt hơn là Mn được quy định là 0,25% hoặc lớn hơn. Mặt khác, khi Mn lớn hơn 1,0%, kết cấu không được phát triển một cách dễ dàng khi ủ và, cụ thể, sự định hướng (111) [1-21] giảm xuống, vì vậy môđun đàn hồi trung bình bị giảm. Do đó, giới hạn trên của Mn được quy định là 1,0%, và tốt hơn là 0,60% hoặc nhỏ hơn.

P: 0,030% hoặc nhỏ hơn

Ngoài lượng lớn của P làm giảm khả năng định hình do tấm thép trở nên quá cứng và sự phân tách trung tâm và còn làm suy giảm tính chống mòn. Do đó, giới hạn trên của P được quy định là 0,030%, và tốt hơn là 0,020% hoặc nhỏ hơn.

S: 0,020% hoặc nhỏ hơn

Lưu huỳnh tạo thành các sulfua trong thép và làm giảm độ dẻo nóng. Do đó, giới hạn trên của S được quy định là 0,020% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn là 0,015% hoặc nhỏ hơn.

Al: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,100% hoặc nhỏ hơn

Nhôm là nguyên tố được bổ sung vào làm tác nhân khử oxy. Đồng thời, Al có tác dụng làm giảm dung dịch rắn N trong thép bằng cách tạo thành AlN qua việc liên kết với N và cải thiện khả năng kéo và đặc tính chống lão hóa. Để thu được các hiệu quả này, cần bổ sung lượng Al là 0,010% hoặc lớn hơn. Nếu Nb nitrit được tạo ra, lượng hữu hiệu của Nb giảm. Do đó, tốt hơn là AlN được tạo ra trên cơ sở ưu tiên. Từ góc độ này, tốt hơn là Al được quy định là 0,050% hoặc lớn hơn. Nếu bổ sung quá nhiều, không chỉ các hiệu quả được mô tả ở trên là bão hòa mà còn làm tăng chi phí sản xuất. Trong khi đó, xuất hiện các vấn đề, ví dụ, các tạp chất, ví dụ, oxit nhôm, tăng lên và khả năng kéo bị suy giảm. Do đó, giới hạn trên của Al là 0,100%.

N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn

Tốt hơn là, N được giảm thiểu do các liên kết N với Al, Nb, và các nguyên tố tương tự để tạo thành nitrit và các cacbonitrit và làm cản trở độ dẻo nóng. Trong khi đó, sự bổ sung lượng lớn làm suy yếu sự phát triển của kết cấu và môđun đàn hồi trung bình bị giảm.Do đó, giới hạn trên cần được quy định là 0,0050%. Mặt khác,

khó để cho phép N trở nên nhỏ hơn 0,0010% một cách ổn định và chi phí sản xuất tăng lên. Do đó, N tốt hơn là 0,0010% hoặc lớn hơn.

Phần còn lại bao gồm Fe và các tạp chất ngẫu nhiên.

Ngoài hợp phần hóa học được mô tả ở trên, theo sáng chế, các nguyên tố sau đây có thể được bổ sung.

Ít nhất một nguyên tố được chọn từ Ti: 0,020% hoặc nhỏ hơn và Mo: 0,020% hoặc nhỏ hơn

Titan và molybden là các nguyên tố để tạo thành cacbua và có tác dụng góp phần cải thiện độ cứng bằng cách tạo thành các hạt tinh thể của tấm ủ mịn qua hiệu quả ghim. Không chỉ việc tăng cường sự kết tủa Ti hoặc Mo cacbua trong chính nó góp phần vào sự gia tăng độ cứng mà còn có tác dụng tạo thành các hạt tinh thể của tấm ủ mịn và việc tăng độ cứng có thể được tăng cường bằng sự tạo thành cacbua phức với Nb, mà không tạo hạt thô dễ dàng. Trong trường hợp bổ sung, Ti: 0,005% hoặc lớn hơn và Mo: 0,005% hoặc lớn hơn được ưu tiên để thu được các hiệu quả chắc chắn này. Mặt khác, khi sự bổ sung là quá nhiều, dung dịch rắn C bị giảm, kết cấu của sự định hướng từ (001) [1-10] đến (112) [1-10] không phát triển, và môđun đàn hồi trung bình bị giảm. Do đó, khi Ti và Mo được bổ sung, Ti: 0,020% hoặc nhỏ hơn và Mo: 0,020% hoặc nhỏ hơn được sử dụng. Từ góc độ phát triển kết cấu của sự định hướng (111) [1-21] và sự hạn chế tăng trưởng cacbua, tốt hơn là công thức sau đây được thỏa mãn.

$$0,10 \leq ([Nb]/92,9)+[Ti]/47,9+[Mo]/95,4)/([C]/12) \leq 2,0$$

[Nb],[Ti],[Mo], và [C] lần lượt là các hàm lượng (phần trăm tính theo khối lượng) của Nb, Ti, Mo, và C.

Tiếp theo, các đặc điểm vật liệu theo sáng chế sẽ được mô tả.

Độ cứng HR30T: 56 hoặc lớn hơn.

Để ngăn sự biến dạng dẻo khi tải tác dụngdo việc làm rơi lon, xếp chồng lon, vận chuyển trong máy bán hàng tự động, và cách tương tự, tấm thép cần được làm cứng. Do đó, độ cứng bề ngoài Rockwell (vẩy 30T, HR30T) là 56 hoặc lớn hơn là cần thiết, và tốt hơn là 58 hoặc lớn hơn. Khi độ cứng quá lớn, khả năng định hình bị suy

giảm và, do đó, tốt hơn là 63 hoặc nhỏ hơn. Phương pháp đo lường sẽ được mô tả sau có sự tham chiếu đến ví dụ cụ thể. Trong thép ở bước cán nóng của thép có hợp phần hóa học được mô tả ở trên, vi kết cấu của tấm cán nóng được làm mịn bằng cách sử dụng nhiệt độ kết thúc và nhiệt độ cuộn nằm trong phạm vi được xác định trước. Bước cán nguội được thực hiện ở sự giảm cán được xác định trước và bước ủ được thực hiện ở nhiệt độ kết tinh lại hoặc cao hơn, để sự tăng trưởng của NbC bị hạn chế trong khi các hạt tinh thể của tấm ủ được làm mịn. Theo cách này, độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn có thể được đảm bảo.

Môđun đàn hồi trung bình: 210 GPa hoặc lớn hơn

Môđun đàn hồi trung bình là yêu cầu quan trọng đặc biệt trong sáng chế. Đối với vật chứa, ví dụ, lon hai mảnh, trong đó bao gồm việc kéo, hướng cụ thể bất kỳ của tấm thép không trở thành hướng theo chu vi thân lon sau khi sản xuất lon. Do đó, độ bền uốn của phần thân lon có thể được tăng cường bằng cách tăng môđun đàn hồi trong tấm thép theo hướng phẳng trên mức trung bình. Theo sáng chế, môđun đàn hồi trung bình được tính toán từ môđun đàn hồi theo hướng cán (E[L]), môđun đàn hồi theo hướng 45° so với hướng cán (E[D]), và môđun đàn hồi theo hướng vuông góc so với hướng cán (E[C]) trên cơ sở của (E[L] +2E[D] + E[C])/4.

Hiệu quả tăng độ bền uốn của phần thân lon thu được bằng cách quy định môđun đàn hồi trung bình là 210 GPa hoặc lớn hơn, và tốt hơn là 215 GPa hoặc lớn hơn. Phương pháp đo lường sẽ được mô tả sau có sự tham chiếu đến ví dụ cụ thể. Theo phương pháp quy định môđun đàn hồi trung bình cần nằm trong phạm vi như vậy, tốt hơn là kết cấu được phát triển thành trạng thái được mô tả ở dưới. Nghĩa là, thành phần thép được quy định để nằm trong phạm vi được xác định trước, cụ thể sự cân bằng giữa C và Nb được kiểm soát, và nhiệt độ kết thúc và nhiệt độ cuộn được kiểm soát trong bước cán nóng, để phát triển kết cấu trong bước cán nguội và bước ủ được tạo điều kiện, bước cán nguội ở 85% hoặc lớn hơn và bước ủ kết tinh lại được thực hiện và, do đó, kết cấu xác định trước thu được.

Kết cấu đối với phần phẳng ở độ dày một phần tư tấm, cường độ tích lũy ở hướng $\phi_1 = 30°$, $\Phi = 55°$, và $\phi_2 = 45°$ trên sự biểu diễn góc Euler của cơ sở Bunge:

6,0 hoặc lớn hơn và cường độ tích lũy trung bình ở hướng ϕ_1=0°, Φ =0° đến 35°, và Φ_2 =45°: 3,0 hoặc lớn hơn và10,0 hoặc nhỏ hơn.

Theo sáng chế, môđun đàn hồi được tăng lên bằng cách kiểm soát kết cấu, vì vậy hiệu quả của việc tăng độ bền uốn của phần thân lon thu được. Ngoài ra, sự tạo ra tai có thể được hạn chế khi kéo và khả năng kéo có thể được cải thiện. Sự định hướng (111) [1-21] (sự định hướng của ϕ_1- 30°,Φ = 55°, và ϕ_2=45° trên sự biểu diễn góc Euler củacơ sở Bunge) là sự định hướng có hiệu quả trong việc tăng môđun đàn hồi trung bình, và cường độ tích lũy tốt hơn là 6,0 hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 8,0 hoặc lớn hơn. Sựđịnh hướng từ (001)[1-10] đến (112)[1-10] (sự định hướng của ϕ_1 = 0°,Φ=0° đến35°, và ϕ_2=45° trên sự biểu diễn góc Euler củacơ sở Bunge) có hiệu quả làm tăng môđun đàn hồi trung bình cụ thể bằng cách tăng môđun đàn hồi theo hướng vuông góc với hướng cán và, ngoài ra, có thể ngăn sự tạo ra của tai khi kéo và cải thiện khả năng kéo bằng cách phát triển kết cấu đồng thời sự định hướng với (111) [1-21]. Do đó, cường độ tích lũy trung bình ở hướngtừ (001) [1-10]đến (112)[1-10] được quy định tốt hơn là 3,0 hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 6,0 hoặc lớn hơn. Mặt khác, khi kết cấu của sự định hướng từ (001) [1-10] đến (112) [1-10] phát triển quá mức, sự cân bằng của tính không đẳng hướng bị thay đổi, và ngược lại, tai lớn được tạo ra, vì vậy tốt hơn là 10,0 hoặc nhỏ hơn. Nhìn chung, kết cấu được thay đổi tùy thuộc vào vị trí trong độ dày tấm. Theo sáng chế, sự tương quan tốt giữa trị số đo lường đối với mặt phẳng ở một phần tư độ dày tấm và môđun đàn hồi hoặc khả năng định hình thu được và, do đó, vị trí đo được quy định là mặt phẳng ở một phần tư độ dày tấm. Kích thước hạt trung bình ferit: nhỏ hơn 7μm (điều kiện thích hợp). Khi kích thước hạt ferit trung bình của tấm ủ được quy định là nhỏ hơn 7μm, độ cứng được xác định trước thu được dễ dàng, hiệu quả ngăn sự biến dạng dẻo khi mang tải và lực tương tự được sử dụng có tác dụng thêm nữa. Ngoài ra, khi tấm thép được dát mỏng trong đó bề mặt tấm thép được phủ bằng lớp phủ hữu cơ được sản xuất, độ nhám bề mặt khi sản xuất lon tạo thành được hạn chế bằng cách làm kích thước hạt ferit trung bình mịn, độ bám của lớp phủ hữu cơ được cải thiện, và tính chống mòn tốt thu được. Do đó, kích thước hạt ferit trung bình tốt hơn là nhỏ hơn 7μm, và tốt hơn nữa là là nhỏ hơn 6,5 μm.

Tiếp theo, một ví dụ về phương pháp sản xuất để thu được tấm thép dùng làm lon có độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn và có khả năng kéo tốt và độ bền uốn ưu việt của phần thân lon đối với áp suất bên ngoài, theo sáng chế, sẽ được mô tả.

Tấm thép dùng làm lon theo sáng chế được sản xuất bằng cách nung nóng phôi thép có hợp phần hóa học được mô tả ở trên ở nhiệt độ nung nóng là 1100°C hoặc cao hơn, thực hiện cán nóng ở nhiệt độ kết thúc từ 800°C đến 950°C, thực hiện cuộn ở nhiệt độ cuộn là từ 500°C đến 700°C, thực hiện tẩy gỉ, thực hiện cán nguội ở sự giảm cán là 85% hoặc lớn hơn, và thực hiện ủ ở nhiệt độ kết tinh lại hoặc cao hơn.

Nhiệt độ nung nóng trước khi cán nóng: 1100°C hoặc cao hơn

Nếu nhiệt độ nung nóng trước khi cán nóng quá thấp, hạt NbC thô vẫn còn, vì vậy, hiệu quả tạo các hạt tinh thể mịn và hiệu quả tăng độ cứng qua việc tăng cường sự kết tủa không thu được một cách dễ dàng. Do đó, nhiệt độ nung nóng trước khi cán nóng được quy định là 1100°C hoặc cao hơn. Nếu nhiệt độ nung nóng quá cao, vẩy được tạo ra quá mức và trở thành các khuyết tật của bề mặt sản phẩm một cách dễ dàng. Do đó, tốt hơn là 1300°C hoặc thấp hơn.

Nhiệt độ kết thúc cán nóng là từ 800°C đến 950°C

Nếu nhiệt độ cán kết thúc cán nóng cao hơn 950°C, các hạt tinh thể của tấm cán nóng là thô, sự phát triển kết cấu bị cản trở và, ngoài ra, các hạt tinh thể của tấm ủ là thô, do đó độ cứng giảm. Nếu nhiệt độ kết thúc cán nóng là thấp hơn 800°C, cán được thực hiện ở nhiệt độ biến đổi hoặc thấp hơn và kết cấu không phát triển dễ dàng do sự tạo thành của các hạt thô và phần còn lại của vi cấu trúc được thực hiện. Do đó, nhiệt độ cán kết thúc cán nóng được quy định là từ 800°C đến 950°C, và tốt hơn là từ 850°C đến 950°C.

Nhiệt độ cuộn sau khi cán nóng là từ 500°C đến 700°C

Nếu nhiệt độ cuộn sau khi cán nóng cao hơn 700°C, NbC là thô và hiệu quả ghim giảm. Ngoài ra, các hạt tinh thể của tấm ủ là thô do các hạt tinh thể của tấm cán nóng là thô, do đó độ cứng giảm.Hơn nữa, sự phát triển của kết cấu bị cản trở vì hạt tinh thể của tấm cán nóng là thô, do đó môđun đàn hồi trung bình bị giảm. Vì các nguyên nhân nêu trên, nhiệt độ cuộn sau khi cán nóng được quy định là 700°C hoặc thấp hơn, và tốt hơn là 650°C hoặc thấp hơn. Trong trường hợp nhiệt độ cuộn quá

thấp, sự kết tủa của NbC không xảy ra đầy đủ, hiệu quả ghim giảm, và việc tăng cường sự kết tủa giảm, vì vậy độ cứng của tấm ủ giảm. Đồng thời, dung dịch rắn C trở nên quá mức, vì vậy sự phát triển của kết cấu của sự định hướng (111) [1-21] bị cản trở và môđun đàn hồi trung bình giảm, kết cấu của sự định hướng từ (001) [1-10] đến (112) [1-10] phát triển quá mức và sự cân bằng của tính không đẳng hướng suy giảm và, do đó, khả năng kéo khi kéo suy giảm. Do đó, nhiệt độ cuộn sau khi cán nóng được quy định là 500°C hoặc cao hơn, và tốt hơn là 530°C hoặc cao hơn.

Các điều kiện tẩy gỉ không được quy định cụ thể chừng nào vẩy lớp bề mặt có thể được loại bỏ. Bước tẩy gỉ có thể được thực hiện bằng phương pháp thông thường.

Sự giảm cán của bước cán nguội: 85% hoặc lớn hơn.

Sự giảm cán của bước cán nguội được quy định là 85% hoặc lớn hơn để cải thiện môđun đàn hồi trung bình qua sự phát triển của kết cấu và đạt được độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn. Nếu sự giảm cán nhỏ hơn 85%, kết cấu không phát triển đầy đủ, và môđun đàn hồi trung bình bị giảm. Ngoài ra, các hạt tinh thể bị thô và độ cứng được xác định trước là không thu được. Từ góc độ sự phát triển các kết cấu, tốt hơn là 88% hoặc lớn hơn. Nếu việc giảm cán của bước cán nguội quá cao, tính không đẳng hướng trở nên quá lớn, và khả năng kéo bị suy giảm, vì vậy tốt hơn là 93% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn 90%.

Nhiệt độ ủ: nhiệt độ kết tinh lại hoặc cao hơn

Từ góc độ kiểm soát kết cấu và cải thiện khả năng kéo, nhiệt độ ủ được quy định là nhiệt độ kết tinh lại hoặc cao hơn. Từ góc độ phát triển kết cấu do sự tăng trưởng hạt, tốt hơn là thực hiện ngâm ở 710°C hoặc cao hơn trong 10s hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 740°C hoặc cao hơn.Nếu nhiệt độ quá cao, các hạt tinh thể là thô và NbC cũng bị thô, vì vậy độ cứng giảm. Do đó, nhiệt độ ủ được quy định tốt hơn là 800°C hoặc thấp hơn. Phương pháp ủ không bị giới hạn, mặc dù phương pháp ủ liên tục được ưu tiên do tính đồng nhất của vật liệu. Nhiệt độ kết tinh lại trong sáng chế đề cập đến nhiệt độ mà tại đó quá trình kết tinh lại tiến triển đầy đủ, và đặc biệt là nhiệt độ mà tại đó mức độ kết tinh lạilà 99% hoặc lớn hơn trên cơ sở tỷ lệ diện tích.

Sự giảm cán của bước cán tôi

Tốt hơn là, tấm thép sau khi ủ được cho trải qua cán tôi từ góc độ hiệu chỉnh hình dạng và điều chỉnh độ nhám bề mặt và độ cứng. Bước cán được thực hiện ở sự giảm cán tốt hơn là 0,5% hoặc lớn hơn từ góc độ tạo ra sự hạn chế độ căng kéo. Mặt khác, nếu bước cán được thực hiện ở tỷ lệ giảm lớn hơn 5,0%, tấm thép bị cứng và khả năng kéo bị suy giảm. Ngoài ra, tính không đẳng hướng được tăng cường và tai khi kéo được tạo lớn. Do đó, sự giảm cán của bước cán tôi được quy định tốt hơn là 5,0% hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là từ 0,7% đến 3,5%.

Đối với xử lý bề mặt của tấm thép, lớp phủ Sn, lớp phủ Ni, lớp phủ Cr, hoặc các lớp tương tự có thể được sử dụng. Hơn nữa, xử lý biến đổi hóa học hoặc lớp phủ hữu cơ, ví dụ, ép, có thể được sử dụng. Độ dày tấm của tấm thép theo sáng chế không bị giới hạn, mặc dù tốt hơn là 0,25 mm hoặc nhỏ hơn từ góc độ giảm độ dày. Trong khi đó, nếu độ dày tấm quá nhỏ, độ bền uốn của phần thân lon giảm một cách dễ dàng. Do đó, độ dày tấm được quy định tốt hơn là 0,16 mm hoặc lớn hơn.

Theo cách này, tấm thép dùng làm lon có độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn và có khả năng kéo tốt và độ bền uốn ưu việt của phần thân lon đối với áp suất bên ngoài, theo sáng chế, thu được.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Các thép có chứa các thành phần trong thép ký hiệu từ A đến V được thể hiện trong bảng 1 và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên được làm tan chảy và được tinh chế để thu được các phôi thép. Các phôi thép tạo ra được cho trải qua bước nung nóng, cán nóng, tẩy gỉ để loại bỏ vẩy, và bước cán nguội dưới các điều kiện được thể hiện trong bảng 2. Tiếp theo, các tấm thép (tấm thép từ ký hiệu từ 1 tới 32) có độ dày tấm là 0,220 mm thu được bằng cách áp dụng ngâm ở nhiệt độ ủ tương ứng trong 20s trong lò ủ liên tục, làm nguội, và cán tôi. Các tấm thép thu được theo cách đó phải chịu các đánh giá về đặc điểm bằng các phương pháp được mô tả ở dưới.

[Bảng 1]

Ký hiệu thép	C	Si	Mn	P	S	Al	N	Nb	Các nguyên tố khác	(Nb/92,9)/(C/12)	(Nb/92,9+Ti/47,9+Mo/95,9)/(C/12)
	% khối lượng	% khối lượng	% khối lượng	% khối lượng	% khối lượng	% khối lượng	% khối lượng	% khối lượng	% khối lượng		
A	0,0060	0,01	0,50	0,010	0,008	0,060	0,0030	0,016	-	0,34	-
B	0,0030	0,01	0,60	0,010	0,010	0,020	0,0030	0,012	-	0,52	-
C	0,0100	0,01	0,10	0,020	0,005	0,060	0,0010	0,040	-	0,52	-
D	0,0050	0,02	0,65	0,015	0,012	0,050	0,0020	0,014	-	0,36	-
E	0,0080	0,01	0,60	0,010	0,012	0,060	0,0030	0,015	-	0,24	-
F	0,0060	0,05	0,40	0,010	0,011	0,080	0,0040	0,010	-	0,22	-
G	0,0060	0,01	0,26	0,010	0,010	0,050	0,0030	0,016	-	0,34	-
H	0,0060	0,01	1,00	0,010	0,011	0,050	0,0030	0,026	-	0,56	-
I	0,0050	0,01	0,30	0,030	0,010	0,060	0,0020	0,020	-	0,52	-
J	0,0070	0,01	0,50	0,008	0,010	0,060	0,0030	0,020	-	0,37	-
K	0,0080	0,01	0,60	0,010	0,015	0,050	0,0030	0,025	-	0,40	-
L	0,0050	0,01	0,30	0,010	0,010	0,090	0,0020	0,020	-	0,52	-
M	0,0015	0,01	0,40	0,010	0,010	0,060	0,0030	0,020	-	1,72	-
N	0,0400	0,01	0,45	0,010	0,012	0,020	0,0030	0,025	-	0,08	-
O	0,0050	0,01	1,50	0,010	0,010	0,060	0,0025	0,020	-	0,52	-
P	0,0060	0,01	0,50	0,015	0,013	0,070	0,0040	0,004	-	0,09	-
Q	0,0040	0,01	0,55	0,010	0,010	0,050	0,0030	0,080	-	2,58	-
R	0,0040	0,01	0,60	0,010	0,012	0,050	0,0030	0,040	-	1,29	-
S	0,0055	0,01	0,45	0,010	0,009	0,055	0,0030	0,016	Ti: 0,006	0,38	0,65
T	0,0055	0,01	0,40	0,012	0,010	0,060	0,0022	0,013	Mo: 0,015	0,31	0,65
U	0,0060	0,01	0,50	0,010	0,008	0,060	0,0030	0,018	Ti: 0,013, Mo: 0,01	0,39	1,14
V	0,0044	0,01	0,35	0,012	0,009	0,055	0,0026	0,025	-	0,73	-

[Bảng 2]

Ký hiệu tấm thép	Ký hiệu thép	Nhiệt độ nung nóng	Nhiệt độ kết thúc	Nhiệt độ cuộn	Sự giảm cán của bước cán nguội	Nhiệt độ ủ	Sự giảm cán của bước cán tôi
		°C	°C	°C	%	°C	%
1	A	1200	890	560	89	750	2,0
2	A	1080	880	550	89	750	2,0
3	A	1280	970	650	89	750	2,0
4	A	1180	780	550	90	740	1,5
5	A	1200	860	730	90	740	2,0
6	A	1200	860	490	90	760	2,5
7	A	1220	890	580	81	750	3,0
8	A	1150	900	560	90	670	2,0
9	A	1200	920	560	89	880	2,0
10	B	1250	890	560	89	750	1,0
11	C	1220	930	630	85	780	2,0
12	D	1200	890	580	89	750	2,0
13	E	1200	890	560	89	750	2,0
14	F	1180	890	600	89	710	2,0
15	G	1200	890	530	91	750	1,5
16	H	1200	850	560	89	750	2,0
17	I	1200	890	560	90	750	2,0
18	J	1200	890	550	89	750	1,5
19	K	1200	890	560	89	760	1,2
20	L	1230	890	560	89	750	2,0
21	M	1200	890	560	89	750	2,0
22	N	1200	890	560	89	750	2,0
23	O	1200	890	560	89	750	2,0
24	P	1200	890	560	89	750	2,0
25	Q	1200	890	640	89	750	2,0
26	R	1200	890	560	89	750	2,0
27	S	1200	890	540	88	750	1,5
28	T	1200	890	580	88	750	2,0
29	U	1240	900	560	89	750	2,0
30	A	1200	890	560	89	750	0,7
31	A	1170	880	600	89	700	2,0
32	V	1200	900	610	89	750	1,8

Đối với kích thước hạt ferit trung bình, vi cấu trúc ferit của mặt cắt ngang theo hướng cán được khắc với dung dịch nital 3% để lộ các ranh giới hạt, và kích thước hạt trung bình được đo bằng cách sử dụng ảnh chụp bằng kính hiển vi quang học có độ phóng đại 400 lần và bằng phương pháp chặn phù hợp với tiêu chuẩn JIS G 0551 Steels-Micrographic xác định kích thước hạt rõ ràng và được coi là kích thước hạt ferit trung bình.

Ảnh chụp hiển vi quang học để đo kích thước hạt ferit trung bình được sử dụng, và tỷ lệ diện tích của khu vực kết tinh lại được xác định trên cơ sở xử lý hình ảnh và được lấy làm độ kết tinh lại. Trường hợp mà độ kết tinh lại là 99% hoặc lớn hơn được đánh giá là có độ kết tinh lại và được chỉ ra bởi ký hiệu o, và trường hợp nhỏ hơn 99% được đánh giá là không kết rắn và được chỉ ra bởi ký hiệu x.

Đối với sự đánh giá về môđun đàn hồi trung bình, các mẫu kiểm tra là 10 mm x 35 mm được cắt, mà các hướng theo chiều dọc được quy định là hướng tại 0°, 45°, và 90° so với hướng cán, thiết bị đo tần số rung động cộng hưởng ngang được sử dụng, môđun đàn hồi (MPa) theo mỗi hướng được đo phù hợp với các tiêu chuẩn của Hiệp hội Mỹ về Kiểm tra các vật liệu (C1259), và môđun đàn hồi trung bình được tính toán dựa trên công thức (E[L] +2E[D] E[C])/4.

Độ cứng bề ngoài Rockwell 30T (HR30T) ở vị trí được quy định theo tiêu chuẩn JIS G3315 được đo phù hợp với phương pháp kiểm tra độ cứng Rockwell JIS Z 2245.

Kết cấu đối với mặt phẳng ở một phần tư độ dày tấm, cường độ tích lũy ở hướng ϕ_1=30°, Φ = 55°, và ϕ_2=45° trên sự biểu diễn góc Euler của cơ sở Bunge và cường độ tích lũy trung bình ở hướng ϕ_1 =0°,Φ =0° đến 35°, và ϕ_2=45° được đánh giá bằng cách đo ảnh cực trên cơ sở sự nhiễu xạ tia X và tính toán hàm phân bố định hướng (orientation distribution function - ODF). Độ dày được giảm tới một phần tư phần độ dày tấm bằng cách đánh bóng cơ khí và đánh bóng hóa học bằng axit oxalic để loại bỏ ảnh hưởng của sức căng gia công, và các ảnh cực (110),(200),(211) , và (222) được tạo thành bởi phương pháp phản xạ Shultz. ODF được tính toán từ các ảnh cực này theo phương pháp mở rộng nối tiếp, sự

định hướng của ϕ_1=30°, Φ = 55°, và ϕ_2=45° trên góc Euler biểu diễn cơ sở Bunge được đánh giá và trung bình số học của các trị số của ODF của sự định hướng ở ϕ_1 =0°, Φ =0° đến 35°, và ϕ_2 =45°được đánh giá là cường độ tích lũy trung bình.

Ngoài ra, để đánh giá khả năng kéo và độ bền uốn của thân lon, tấm thép được dát mỏng, trong đó tấm thép được mô tả ở trên trải qua bước xử lý phủ crôm (không có thiếc) làm bước xử lý bề mặt và được che phủ bằng lớp phủ hữu cơ, được sản xuất.

Để đánh giá khả năng kéo, việc đục lỗ vào hình dạng tròn có đường kính là 180 mm được thực hiện, bước kéo sâu theo hình trụ được thực hiện tại tỷ lệ kéo là 1,6, và chiều cao tai (chiều cao của phần thân lon của toàn bộ chu vi của lon) được đo. Tỷ lệ tai được tính bằng cách chia độ lệch giữa trị số tối đa và trị số tối thiểu của chiều cao tai bởi trị số trung bình của chiều cao của toàn bộ chu vi, trường hợp là 3% hoặc nhỏ hơn được đánh giá là tốt (O), và trường hợp lớn hơn 3% được đánh giá là kém (x).

Để đánh giá độ bền uốn của phần thân lon của tấm thép có khả năng kéo tốt, các tấm thép được dát mỏng được mô tả ở trên được đục vào hình dạng tròn và chịu kéo sâu, trải qua bước là, và các cách tương tự, vì vậy thân lon tương tự với lon hai mảnh để dùng làm lon nước giải khát được tạo thành và chịu đo đạc. Phương pháp đo được mô tả ở dưới. Thân lon được đặt ở bên trong buồng áp suất, và sự tạo áp suất bên trong buồng áp suất được thực hiện bằng cách đưa khí áp suất ở 0,016 MPa/giây vào trong buồng thông qua van cấp khí. Áp suất ở bên trong buồng được kiểm tra thông qua máy đo áp suất, cảm biến áp suất, bộ khuếch đại để khuếch đại các tín hiệu phát hiện của chúng, và thiết bị xử lý tín hiệu để thực hiện hiển thị tín hiệu phát hiện, xử lý dữ liệu, và các thiết bị tương tự. Áp suất uốn được định nghĩa là áp suất tại điểm thay đổi áp suất cùng với bước uốn. Nói chung, được cho là độ bền áp bên ngoài là 0,15 MPa hoặc lớn hơn là cần thiết để chống lại sự thay đổi áp suất do sự khử trùng nhiệt. Vì vậy, trường hợp độ bền áp bên ngoài cao hơn 0,15 MPa được chỉ ra bởi ký hiệu O, và trường hợp độ bền áp bên ngoài là 0,15 MPa hoặc nhỏ hơn được chỉ ra bởi ký hiệu ×. Theo đó, tấm thép có khả năng

kéo kém không được trải qua sự đánh giá độ bền uốn của phần thân lon và được chỉ ra bởi ký hiệu -.

[Bảng 3]

Ký hiệu tấm thép	Kích thước hạt trung bình	Mức độ kết tinh lại	Độ cứng HR30T	Môđun đàn hồi trung bình	Cường độ tích lũy ở hướng φ_1=30°, Φ=55° φ_2=45°	Cường độ tích lũy trung bình ở hướng φ_1=0°, Φ=0-35° φ_2=45°	Đánh giá khả năng kéo	Đánh giá độ bền uốn	Ghi chú
	μm	%		GPa					
1	6,2	O	58	215	7,0	8,2	O	O	Ví dụ sáng chế
2	7,9	O	53	204	5,5	6,3	O	x	Ví dụ so sánh
3	7,6	O	54	203	5,1	6,6	x	-	Ví dụ so sánh
4	7,5	O	57	203	4,6	11,3	x	-	Ví dụ so sánh
5	9,3	O	54	205	5,6	7,3	x	-	Ví dụ so sánh
6	7,6	O	52	203	4,5	8,8	O	x	Ví dụ so sánh
7	8,1	O	55	202	4,1	7,2	O	x	Ví dụ so sánh
8	6,4	x	68	201	□□□þ11,1• x• -• Ví dụ so	11,1	x	-	Ví dụ so sánh
9	10,3	O	56	211	7,2	4,2	O	O	Ví dụ sáng chế
10	6,4	O	56	212	7,4	7,9	O	O	Ví dụ sáng chế
11	5,1	O	63	214	8,0	8,6	O	O	Ví dụ sáng chế
12	6,3	O	57	216	7,1	8,4	O	O	Ví dụ sáng chế
13	6,0	O	59	213	6,8	8,4	O	O	Ví dụ sáng chế
14	6,6	O	58	213	6,3	9,0	O	O	Ví dụ sáng chế
15	6,7	O	56	211	6,4	5,4	O	O	Ví dụ sáng chế
16	5,6	O	60	217	9,8	6,2	O	O	Ví dụ sáng chế
17	6,6	O	57	215	8,6	6,5	O	O	Ví dụ sáng chế
18	5,9	O	59	216	7,6	6,6	O	O	Ví dụ sáng chế
19	5,6	O	60	213	6,7	8,0	O	O	Ví dụ sáng chế
20	6,4	O	58	219	9,5	4,4	O	O	Ví dụ sáng chế
21	8,8	O	53	213	10,3	2,6	x	-	Ví dụ so sánh
22	6,1	O	60	206	4,6	6,3	O	x	Ví dụ so sánh
23	5,7	O	54	202	5,1	7,3	O	x	Ví dụ so sánh
24	7,4	O	52	201	4,3	6,6	O	x	Ví dụ so sánh
25	10,3	O	53	212	9,5	2,3	x	-	Ví dụ so sánh
26	7,4	O	58	213	8,6	2,4	x	-	Ví dụ so sánh
27	5,9	O	61	216	8,1	6,3	O	O	Ví dụ sáng chế
28	5,8	O	60	218	9,3	7,5	O	O	Ví dụ sáng chế
29	5,6	O	62	218	10,3	6,2	O	O	Ví dụ sáng chế
30	6,2	O	57	215	7,0	8,2	O	O	Ví dụ sáng chế
31	6,5	x	64	206	5,2	10,7	x	-	Ví dụ so sánh
32	7,3	O	54	208	8,6	2,6	x	-	Ví dụ so sánh

Các kết quả được thể hiện trong bảng 3. Trong từng ví dụ sáng chế, HR30T là 56 hoặc lớn hơn, môđun đàn hồi trung bình là 210 GPa hoặc lớn hơn, và khả năng định hình ưu việt và độ bền uốn của thân lon được thể hiện. Ngoài ra, kích thước hạt ferit trung bình nhỏ hơn 7μm, độ bám dính của lớp phủ hữu cơ áp dụng là tốt, và tính chống mòn là ưu việt. Mặt khác, đối với ví dụ so sánh, ít nhất một trong các đặc điểm được mô tả ở trên là kém.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép dùng làm lon, bao gồm:

phần trăm tính theo cơ sở khối lượng, C: 0,0030% hoặc lớn hơn và 0,0100% hoặc nhỏ hơn, Si: 0,05% hoặc nhỏ hơn, Mn: 0,10% hoặc lớn hơn và 1,0% hoặc nhỏ hơn, P: 0,030% hoặc nhỏ hơn, S: 0,020% hoặc nhỏ hơn, Al: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,100% hoặc nhỏ hơn, N: 0,0050% hoặc nhỏ hơn, Nb: 0,010% hoặc lớn hơn và 0,050% hoặc nhỏ hơn, tuỳ ý ít nhất một nguyên tố được chọn từ Ti: 0,020% hoặc nhỏ hơn và Mo: 0,020% hoặc nhỏ hơn và phần còn lại là Fe và các tạp chất ngẫu nhiên,

các hàm lượng của C và Nb thỏa mãn công thức (1),

độ cứng HR30T là 56 hoặc lớn hơn, và

môđun đàn hồi trung bình là 210 GPa hoặc lớn hơn,

$0,10 \leq ([Nb]/92,9)/([C]/12) < 0,40$ công thức (1)

[Nb] và [C] lần lượt là các hàm lượng (phần trăm tính theo khối lượng) của Nb và C.

2. Tấm thép dùng làm lon theo điểm 1 bao gồm kết cấu được đo đối với mặt phẳng ở một phần tư độ dày tấm có cường độ tích lũy ở hướng $\phi_1=30°$, $\Phi=55°$, và $\phi_2=45°$, trên sự biểu diễn góc Euler của cơ sở Bunge là 6,0 hoặc lớn hơn và, cường độ tích lũy trung bình ở hướng $\phi_1= 0°$, $\Phi=0°$ đến 35°, và $\phi_2=45°$ là 3,0 hoặc lớn hơn và 10,0 hoặc nhỏ hơn.

3. Tấm thép dùng làm lon theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tấm thép này bao gồm ferit có kích thước hạt ferit trung bình nhỏ hơn 7μm.

4. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm lon, bao gồm: bước gia nhiệt phôi thép có hợp phần hóa học theo điểm 1 ở nhiệt độ nung nóng là 1100°C hoặc cao hơn, bước cán nóng ở nhiệt độ kết thúc là từ 800°C đến 950°C, bước cuộn ở nhiệt độ cuộn là từ 500°C đến 700°C, bước thực hiện tẩy gỉ, bước cán nguội ở sự giảm cán là 85% hoặc lớn hơn, và bước ủ ở nhiệt độ kết tinh lại hoặc cao hơn.

5. Phương pháp sản xuất tấm thép dùng làm lon theo điểm 4, trong đó bước cán nguội được thực hiện ở sự giảm cán là 93% hoặc nhỏ hơn.